

**INSTALACIÓN DE UN SISTEMA TIPO CORTINA DE AIRE EN EL
LABORATORIO DE BPM DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL
BRAVO**

**ANDRES FELIPE MERCADO
JHON JADER LOBO VERGARA
JORGE HUGO BENITEZ**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERIA
TECNOLOGIA MECANICA INDUSTRIAL
MEDELLIN
2013**

**INSTALACION DE UN SISTEMA TIPO CORTINA DE AIRE EN EL
LABORATORIO DE BPM DE LA INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL
BRAVO**

**ANDRES FELIPE MERCADO
JHON JADER LOBO VERGARA
JORGE HUGO BENITEZ**

TRABAJO DE GRADO

**ASESOR
ALFONSO LUIS AGUDELO VEGLIANTE
INGENIERO METALÚRGICO**

**INSTITUCION UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE INGENIERIA
TECNOLOGIA MECANICA
MEDELLIN
2013**

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN	9
1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
2 JUSTIFICACIÓN	11
3 OBJETIVOS	12
3.1 GENERAL.....	12
3.2 ESPECÍFICOS	12
4 REFERENTES TEÓRICOS	13
4.1 AIRE ACONDICIONADO	13
4.2 TIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.....	14
4.2.1 Domésticos.....	14
4.2.2 Comerciales	18
4.2.3 Presostato	20
4.3 TRASMISOR DE PRESION DIFERENCIAL.....	21
4.3.1 Descripción.....	21
4.3.2 Función	21
4.3.3 Conexiones	22
4.3.4 Rango.....	22
4.3.5 Calibración.....	23
5 DESCRIPCION DEL PROYECTO	24
6 METODOLOGIA	25
6.1 TIPO DE ESTUDIO.....	25
6.2 METODO	25
6.2.1 Inductivo.....	25

6.3	FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	25
6.3.1	Fuentes primarias.....	25
6.3.2	Secundarias:	26
7	RESULTADOS DE PROYECTO.....	27
8	CONCLUSIONES	28
9	RECOMENDACIONES.....	29
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Aire acondicionado tipo ventana	16
Figura 2. Aire acondicionado tipo Split	17
Figura 3. Aire de empotrar	17
Figura 4. Aire portátil	18
Figura 5. Aire acondicionado Split compacto	18
Figura 6. Aire acondicionado (consola de pared)	19
Figura 7. Aire acondicionado consola de techo	20
Figura 8. Aire acondicionado tipo central	20

RESUMEN

El presente trabajo de grado se basa en la instalación de un sistema tipo cortina de aire en el Laboratorio de Buenas prácticas de manufactura (BPM) de la Institución Universitaria Pascual Bravo, por medio de la instalación de este equipo se termina la adecuación de dicho laboratorio, el cual queda habilitado para realizar las prácticas y actividades que se programen en dicho espacio.

Con la realización y puesta en funcionamiento de esta cortina de aire la Institución adquiere un espacio físico propicio para la realización de las actividades académicas allí establecidas.

Los sistemas de cortina de aire se usan en la industria de alimentos para garantizar que los procesos que se llevan a cabo cumplan con todas las normas sanitarias y de salubridad.

En nuestro caso en la Institución es una forma de familiarizar a los estudiantes con el entorno laboral de una forma práctica en donde ellos se sientan satisfechos en un espacio real de otra forma se dota a la institución de un sistema indispensable para el desarrollo de las actividades académicas enriqueciendo la infraestructura de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

Palabras claves: Split, Trasmisor de presión diferencial, Presóstato, Estabilidad térmica, Hidroneumático, Asepsia.

ABSTRACT

The following work of degree is based on the installation of air curtain system at the Laboratory of Good Manufacturing Practices (GMP) of the University Institution Pascual Bravo, through the installation of this equipment the adequacy of the laboratory is completed, which is able to perform the practices and activities scheduled in this space.

With the completion and operation of the air curtain, the Institution acquires an excellent environment for the realization of the academic activities established. The air curtain systems used in the food industry to ensure that the processes that take place in compliance with all standards of health and sanitation. In our case the institution is a way to familiarize students with the work environment in a practical way in which they are satisfied in a real space otherwise he endowed the institution of an essential system for the development of activities enriching the academic infrastructure of the University Institution Pascual Bravo.

Keywords: Split, Differential pressure transmitter, Switch, Thermal stability, Hydropneumatic, Asepsis

GLOSARIO

SPLIT: exterior de un sistema de aire acondicionado moderno (Unidad dividida o tipo «Split»).

TRASMISOR DE PRESIÓN DIFERENCIAL: es la diferencia de las medidas de la presión entre dos puntos en un sistema. Esta medida es importante en aplicaciones que tienen la funcionalidad de la presión, tales como la instrumentación meteorológica, los aviones y los automóviles.

PRESOSTATO: el presostato también es conocido como interruptor de presión. Es un aparato que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión de un fluido.

ESTABILIDAD TÉRMICA: habilidad de un combustible o lubricante a resistir la oxidación bajo condiciones de operación en altas temperaturas.

HIDRONEUMÁTICO: se denomina así a un equipo constituido básicamente por un tanque herméticamente cerrado en el cual se almacena agua y aire a presión con valores convenientes para su distribución y utilización en una red sanitaria o de riego.

ASEPSIA: conjunto de métodos aplicados para la conservación de la esterilidad. La presentación y uso correcto de ropa, instrumental, materiales y equipos estériles, sin contaminarlos en todo procedimiento quirúrgico o demás áreas.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grados trata acerca de la instalación de un sistema tipo cortina de aire en el laboratorio de bpm de la Institución Universitaria Pascual Bravo el cual requiere para su funcionamiento de manera adecuada de un sistema de este tipo el cual optimiza y dará un mejor funcionamiento a dicho laboratorio aumentando su valor pedagógico y acercándonos a un entorno más real a los estudiantes este sistema tiene como finalidad recrear un ambiente propicio para realizar las practicas bajo los parámetros de empaque de productos alimenticios de la forma más real posible garantizando un mejor desarrollo de las labores académicas.

1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Institución Universitaria Pascual Bravo está compuesta por una serie de laboratorios y oficinas que cuentan con un sistema de climatización el cual es usado para el confort de las personas que trabajan allí además de generar bienestar durante el desarrollo de las jornadas lúdicas, mejora el desarrollo de las actividades académicas en la Institución Universitaria Pascual Bravo. Además. En asocio con la empresa privada se construyó un laboratorio de empaque y buenas prácticas de manufactura el cual requiere para su pleno funcionamiento de un sistema tipo cortina de aire que garantice el proceso de asepsia y también presente el proceso de una forma más real familiarizando así aún más a los estudiantes con el entorno laboral.

2 JUSTIFICACIÓN

Con la puesta en marcha y funcionamiento del sistema tipo cortina de aire se garantiza la realización de las prácticas de una manera correcta garantizando el funcionamiento de este laboratorio de una forma eficiente generando espacios lúdicos adecuados y potencializando el aprendizaje de los alumnos. Por otro lado la institución adecua y genera un nuevo espacio para el aprendizaje mejorando su competitividad y mejorando su planta física.

3 OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Adecuar y poner en funcionamiento el sistema tipo cortina de aire, con todas sus aplicaciones anexas las cuales optimizan el funcionamiento del laboratorio de buenas prácticas de manufactura.

3.2 ESPECÍFICOS

- Recopilar la información necesaria para la correcta selección del sistema tipo cortina de aire.
- Describir la función principal del sistema tipo cortina de aire seleccionado señalando sus partes y el principio del funcionamiento de este.
- Describir el procedimiento más conveniente de arranque del sistema tipo cortina de aire según la teoría y recomendaciones de fabricante.
- Realizar un instructivo de mantenimiento para este tipo de equipos, resaltando sus fallas y tipos de mantenimientos realizados a este.

4 REFERENTES TEÓRICOS

4.1 AIRE ACONDICIONADO

El acondicionamiento de aire es el proceso que se considera más completo de tratamiento del aire ambiente de los locales habitados; consiste en regular las condiciones en cuanto a la temperatura (calefacción o refrigeración), humedad, limpieza (renovación, filtrado) y el movimiento del aire adentro de los locales.

Entre los sistemas de acondicionamiento se cuentan los autónomos y los centralizados. Los primeros producen el calor o el frío y tratan el aire (aunque a menudo no del todo). Los segundos tienen un/unos acondicionador/es que solamente tratan el aire y obtienen la energía térmica (calor o frío) de un sistema centralizado. En este último caso, la producción de calor suele confiarse a calderas que funcionan con combustibles. La de frío a máquinas frigoríficas, que funcionan por compresión o por Absorción y llevan el frío producido mediante sistemas de refrigeración.

La expresión *aire acondicionado* suele referirse a la refrigeración, pero no es correcto, puesto que también debe referirse a la calefacción, siempre que se traten (acondicionen) todos o algunos de los parámetros del aire de la atmósfera. Lo que ocurre es que el más importante que trata el aire acondicionado, la humedad del aire, no ha tenido importancia en la calefacción, puesto que casi toda la humedad necesaria cuando se calienta el aire, se añade de modo natural por los procesos de respiración y transpiración de las personas. De ahí que cuando se inventaron

máquinas capaces de refrigerar, hubiera necesidad de crear sistemas que redujesen también la humedad ambiente.¹

4.2 TIPOS DE AIRE ACONDICIONADO

En el mercado existen multitud de tipos de sistemas de aire acondicionado, aquí trataremos los más comunes explicando su forma y funcionamiento, intentando detallar cuales pueden ser sus ventajas e inconvenientes. Esta descripción no debe tomarse como absoluta ya que para cada tipo existen diferentes variantes y siempre depende del lugar donde se vaya a realizar la instalación.

4.2.1 Domésticos

De ventana: Una caja cuadrada contiene todas las partes funcionales del sistema. Debe colocarse en un boquete practicado a la pared de tal forma que quede una mitad del aparato en el exterior y la otra mitad en el interior. Ventajas: Bajo costo de instalación. Fácil mantenimiento. Inconvenientes: Suelen consumir un poco más de electricidad. Son, por lo general, ruidosos y en algunas comunidades no se permiten al tener que hacer un gran boquete en la pared del edificio.

¹ Recuperado: 30 de Agosto de 2013. Medellín. En línea. Disponible en internet. <http://www.pages.drexel.edu/~jm328/AE390/A5/VAV%20System.htm>.

Figura 1. Aire acondicionado tipo ventana



Split (de pared) Son los equipos que más se están instalando en la Actualidad ya que presentan muchas ventajas frente a los de ventana y son Relativamente económicos. La unidad que contiene el compresor se encuentra en el exterior del edificio y se comunica con la unidad interior (evaporador - condensador) mediante unos tubos por lo que el agujero que hay que practicar en la pared es relativamente pequeño. La variedad de potencias ofertada es muy amplia. Ventajas: Los niveles de ruido son muy bajos y son muy estéticos, sobre todo los de última generación. El mantenimiento es sencillo. Inconvenientes: La instalación es más complicada que en los modelos de ventana por lo que su coste es mayor. Es difícil de colocar en determinados sitios, como paredes prefabricadas.

Figura 2. Aire acondicionado tipo Split



Split (consola de techo): Su funcionamiento es similar a los de pared aunque suelen ser de mayor capacidad. Su instalación es más costosa y compleja. Ventajas: Elevada capacidad en un solo equipo (desde 36000 hasta 60000 BTU) muy indicados para grandes espacios. Inconvenientes: Elevado coste de instalación. Suelen ser algo más ruidosos.

Figura 3. Aire de empotrar



Portátil: Incorporan todo el sistema en una caja acoplada con ruedas de tal forma que se puede transportar fácilmente de una estancia a otra. Dispone de una manguera flexible que expulsa el aire caliente hacia el exterior. Ventajas: No requiere de instalación. Se transportan con facilidad y emiten muy poco ruido. Inconvenientes: Suelen ser bastante caros si tenemos en cuenta la relación calidad-precio. No son muy potentes.

Figura 4. Aire portátil



Centrales (compacto o tipo Split usando fancoils): La idea es la misma que en los de tipo Split pero la instalación es mucho mayor. Se utiliza en acondicionamiento completo de edificios. Su coste es muy alto pero ofrecen un alto nivel de confort. Ventajas: Agrega mucho valor a la vivienda que cuenta con ellos. El mantenimiento es sencillo y espaciado en el tiempo. Inconvenientes: Alto coste de instalación, utilización de conductos, plafones y techos rasos.

Figura 5. Aire acondicionado Split compacto



4.2.2 Comerciales

Split (consola de pared): Este modelo resuelve necesidades en comercios y locales pequeños como cibern-cafés, peluquerías, barberías, locales pequeños, entre otros. Ventajas: fácil instalación y relativamente bajo costo de la misma. Mantenimiento más espaciado y relativamente fácil. Desventajas: Se deben aplicar en locales con pocas separaciones pues no cuentan con un tiro de aire muy fuerte. Los locales deben tender a ser cuadrados en vez de muy "rectangulares" (un pasillo muy largo por ejemplo). Baja capacidad.

Figura 6. Aire acondicionado (consola de pared)



Split (consola de techo): Es ideal en pequeños locales y comercios, como panaderías, comercios con alta rotación de clientes y ambientes abiertos. Ventajas: Instalación relativamente sencilla y de bajo costo para el tipo de aplicación. Silencioso, y si queda bien instalado ayuda a la decoración de muchos ambientes comerciales. Generalmente se puede aplicar en lugares que ya se encuentran decorados sin afectar demasiado la apariencia del local. Inconvenientes: Mantenimiento tiende a ser más periódico y frecuente en aplicaciones de ambientes de alta rotación de personas.

Figura 7. Aire acondicionado consola de techo



Centrales (compacto o tipo Split usando fancoils): Este diseño se aplica con mucha frecuencia en locales donde se requiere de un confort extra y de un mayor nivel de decorado. Ventajas: Da imagen de alto valor y diseño costoso.

Alta estabilidad térmica y mantenimiento relativamente espaciado en el tiempo. Inconvenientes: Altísimo costo de instalación inicial, requiriendo de decoración y uso de plafones y techo rasos de alto costo de instalación. Uso obligado de conductos.

Figura 8. Aire acondicionado tipo central



Roof-TOP: Las unidades Roof-TOP destacan por su fácil instalación. Al tratarse de una unidad compacta, se elimina el trabajo de conexiones frigoríficas, y

proporciona la máxima flexibilidad al permitir seleccionar entre la desembocadura de los conductos lateral e inferior.²

4.2.3 Presostato

El presostato también es conocido como interruptor de presión. Es un aparato que cierra o abre un circuito eléctrico dependiendo de la lectura de presión de un fluido.

- Operación

El fluido ejerce una presión sobre un pistón interno haciendo que se mueva hasta que se unen dos contactos. Cuando la presión baja un resorte empuja el pistón en sentido contrario y los contactos se separan.

Un tornillo permite ajustar la sensibilidad de disparo del presostato al aplicar más o menos fuerza sobre el pistón a través del resorte. Usualmente tienen dos ajustes independientes: la presión de encendido y la presión de apagado.

No deben ser confundidos con los transductores de presión (medidores de presión), mientras estos últimos entregan una señal variable en base al rango de presión, los presostatos entregan una señal apagado/encendido únicamente.

- Usos

Los usos son muy variados. Algunos ejemplos: la luz roja de falta de presión de aceite de un automóvil está conectada a un presostato. La bomba de agua está

² TRICOMI ERNEST. ABC del Aire Acondicionado. pág. 38 – 45.

controlada por un presostato en el sistema hidroneumático (hidráulico) de una casa.

Los presostatos en general no tienen la capacidad para encender directamente el equipo que están controlando y se ayudan con un relevador o contactor eléctrico. El encendido del aire acondicionado de un coche también va determinado por un presostato.

4.3 TRASMISOR DE PRESION DIFERENCIAL

4.3.1 Descripción

El transmisor de presión consta de dos partes:

Un transmisor de presión diferencial de alta precisión (0,1 %).

Un manifold aislante de 3-vías en acero al carbono.

Nota: Se suministran montados.

4.3.2 Función

El transmisor de presión está diseñado para aceptar una señal de presión diferencial de un elemento primario, como puede ser un medidor de caudal de placa orificio o un Gilflo, y convertirla en una señal de salida analógica de 4 - 20 mA. El manifold de tres vías se suministra montado al transmisor de presión diferencial y actúa como un aislante secundario y como una válvula ecualizadora de presión para comprobar el cero del transmisor de presión diferencial.

4.3.3 Conexiones

Las conexiones en el manifold de 3 - vías son roscadas ½" NPT a Centros de 54mm.

Conexiones eléctricas.

Terminales roscados M20 x 1,5.

Datos técnicos.

4.3.4 Rango

0 - 1326 mm H₂O (0 -13kPa) mínimo.

0 - 13256 mm H₂O (0 -130kPa) máximo.

Salida 4 - 20 mA cc.

Fuente alimentación.

16 V a 45 V (para aplicaciones no certificadas).

16 V a 28 V (para E Ex 1a 11c T4 / T5).

Límites de presión -1 a 160 bar.

Temperaturas límites: - 40°C a + 85°C (ambiente para aplicaciones no Certificadas).

-40°C a + 85°C (ambiente para E Ex 1a 11c T4)

-40°C a + 50°C (ambiente para E Ex 1a 11c T5)

-40°C a + 100°C (procesos).

Precisión ± 0.1 % del rango calibrado para incluir los

Efectos de linealidad, histéresis y repetibilidad.

Cuerpo - Acero inoxidable.

Materiales de Diafragma - Acero inoxidable austenítico AISI 316L.

Construcción Manifold de 3-vías - Acero al carbono ASTM A36.

Líquido de relleno - Aceite de silicona

Aprobación BASEEFA E Ex ia 11c T4 / T5 (cénele)

Protección IEC IP67 (NEMA 4x)

4.3.5 Calibración

El conjunto de transmisor de presión diferencial se suministra con el Factor de rango ajustado a una aplicación en particular. De todos Modos, si cambian las condiciones de carga y/o detalles de la Instalación, se puede ajustar dentro de los límites 0 - 1356 mm H₂O, (0 - 13kPa) y 0 - 13256 mm H₂O (0 - 130kPa) como se describe en las instrucciones de instalación y mantenimiento que acompañan al producto.

La instalación está descrita en las instrucciones de instalación y mantenimiento que acompañan al producto.³

³ CREUS SOLE, Antonio. Instrumentación Industrial. Edición 6ta.

5 DESCRIPCION DEL PROYECTO

El sistema de aire acondicionado a instalarse en el laboratorio del pascual bravo será tipo cortina de aire es decir que el suministro de aire acondicionado podrá realizarse de manera parcial dependiendo de la cantidad de personas que estén involucradas en la práctica ya que el sistema va a contar con un sensor infrarrojo el cual va a regular el funcionamiento del sistema alargando la vida útil del sistema logrando así que cuando una zona no está habitada personas se pueda realizar una variación de velocidad en el motor de la unidad manejadora y así un ahorro energético también es concerniente al proyecto dotar el laboratorio con dos aspiradoras pequeñas para facilitar la limpieza de todos los alumnos que participen en la práctica se instalara además un sistema tipo grifo manos libres para garantizar la total asepsia total de todo el personal a participar en la práctica de igual manera se instalaran dos puntos de acceso neumático para realizar labores de limpieza en la parte interna del laboratorio más exactamente para los componentes de la máquina de empaque.

6 METODOLOGIA

6.1 TIPO DE ESTUDIO

Este trabajo es una adaptación a un sistema ya existente para optimizar su rendimiento operacional alargar la vida útil de los componentes que lo integran y reducir costos de funcionamiento.

6.2 METODO

6.2.1 Inductivo

El método utilizado para este proyecto es el inductivo, ya que como la aplicación es muy general se precisó implementarla a un caso particular sistema de acondicionamiento de aire.

6.3 FUENTES Y TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

6.3.1 Fuentes primarias

Las fuentes primarias utilizadas para la creación de este trabajo son principalmente los manuales de cada elemento a introducir al proyecto, ya que por

medio de estos se logra comprender y percibir la mejor manera en la que se puede manipular dicho elemento en determinada aplicación.

6.3.2 Secundarias:

La información secundaria se divide en dos etapas: la utilización de Internet ya que en este medio se encuentran muchos problemas que pudieron presentarse en proyectos realizados por personas de todo el mundo, lo cual es de gran ayuda para resolver inconvenientes, como foros y páginas dedicadas a la solución de problemas por medio de la consulta, también es un medio muy útil para encontrar determinados temas que no son muy comunes en los libros, esto nos lleva a la otra fase de de las fuentes y es la información suministrada por los libros, que aunque no resuelve casos concretos, si da una gran visualización de cómo encaminar el proyecto

7 RESULTADOS DE PROYECTO

El proyecto realizado en el laboratorio de BPM de la institución Universitaria Pascual Bravo, arrojó un resultado muy positivo ya que se dotó a la institución de un equipo indispensable para el normal desarrollo de las actividades académicas, enriqueciendo también la infraestructura física de la Institución Universitaria Pascual Bravo.

8 CONCLUSIONES

Con la realización de este trabajo de grado podemos concluir:

Que los sistemas de climatización y mejoran las características operacionales y dan más confort a cualquier espacio.

Los sistemas tipo cortina de aire garantizan el funcionamiento de forma adecuada y minimizando la intervención de agentes extraños en los recintos donde se utilizan.

Los sistemas de climatización generan bienestar y comodidad en los sitios donde se utilizan mejorando la calidad de vida.

9 RECOMENDACIONES

- Realizar mediciones de amperaje y voltaje al sistema para garantizar su normal funcionamiento.
- Verificar periódicamente el estado de los pernos y sistemas de anclaje del sistema tipo cortina de aire.
- Realizar limpieza externa con un paño húmedo e interna con paño seco.
- Verificar y mantener componentes anexos en perfecto estado (switch magnético) acometida eléctrica y sistemas de control.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ERNEST, Tricomi ABC del Aire Acondicionado
- CREUS, Sole Antonio. Instrumentación Industrial. 6ta Edición.
- Recuperado: 30 de Agosto de 2013. Medellín. En línea. Disponible en internet. <http://es.scribd.com/doc/11975606/HVAC-Controls-VAV-Systems-Vissim-Tutorial>
- Recuperado: 20 de Agosto de 2013. Medellín. En línea. Disponible en internet. http://www.iklimnet.com/expert_hvac/vav_systems.html
- Recuperado: 15 de Septiembre de 2013. Medellín. En línea. Disponible en internet.
<http://www.pages.drexel.edu/~jm328/AE390/A5/VAV%20System.htm>